

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-56608

(43) 公開日 平成5年(1993)3月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 15/02		F 8325-5H		
B 2 1 D 28/02		D 6689-4E		
	28/10	Z 6689-4E		
H 0 1 F 41/02		B 8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-296713

(22) 出願日 平成3年(1991)8月26日

(71) 出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72) 発明者 山本 義一

福岡県北九州市八幡西区小嶺2-10-1

株式会社三井ハイテック内

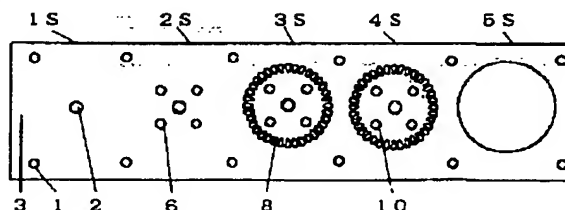
(54) 【発明の名称】 スキュー形状を変えた積層鉄心の製造法

(57) 【要約】

【目的】 スキューの形状を変えた積層鉄心を、かしめ嵌合部に歪みを生じることなく、また鉄心構成片の板厚偏差に影響されずに形状性よく製造する。

【構成】 鉄心構成片にかしめ用凹みを形成し、回転ダイに外形抜きし前記かしめ用凹みを介して嵌合する積層鉄心の製造において、かしめ用凹みを有底にするとともに板面に対して傾斜させ、その傾斜面間を所定角度として形成し、該かしめ用凹みをつけた鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし、該回転ダイをスキュー角度回転させて所定数かしめ積層し、積層厚みが予め定めたスキュー形状変更厚みになると回転方向を変えて積層し、また必要に応じて前記スキュー角度に鉄心構成片の板厚偏差を解消するために所定角度加えて回し積みすることを特徴とするスキュー形状を変えた積層鉄心の製造法である。

【効果】 鉄心構成片をかしめ嵌合する際、かしめ用凹み部に歪みが発生せず、また形状性よく、スキューの形状が変えられた積層鉄心が得られる。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鉄心構成片にかしめ用凹みを形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし前記かしめ用凹みを介して嵌合積層する積層鉄心の製造法において、かしめ用凹みを、鉄心構成片の板面に対して傾斜し有底とするとともに傾斜部間のなす角を90度超～160度未満として形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし、該回転ダイをスキュー角度回転させて所定数かしめ積層し、その積層厚みが予め定めたスキュー形状変更積層厚みになると前記回転ダイの回転方向を変えて回転させ、かしめ積層することを特徴とするスキュー形状を変えた積層鉄心の製造法。

【請求項2】 鉄心構成片にかしめ用凹みを形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし前記かしめ用凹みを介して嵌合積層する積層鉄心の製造法において、かしめ用凹みを、鉄心構成片の板面に対して傾斜し有底とするとともに傾斜部間のなす角を90度超～160度未満として形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし、該回転ダイをスキュー角度と鉄心構成片の板厚偏差を相殺する回し積み角度を加算して回転させ所定数かしめ積層し、その積層厚みが予め定めたスキュー形状変更積層厚みになると前記回転ダイの回転方向を変えて回転させ、かしめ積層することを特徴とするスキュー形状を変えた積層鉄心の製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は積層鉄心のスキュー形状を変える積層鉄心の製造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 モーターはトルク特性を円滑にするために、当該モーターに回転子として組み込まれる積層鉄心にはスキューが形成されている。

【0003】 積層鉄心はその生産性の高さ、製品の良さ、コスト低減等から順送り金型で製造される。金型での積層鉄心の製造では鉄心構成片に形成したスキュー用逃げ孔に連通して設けた切起し突起と切起し突起孔とからなるかしめ部を介して、あるいは鉄心構成片にV字状凹みを形成して、隣接の鉄心構成片と嵌合させてかしめ連結し、さらに所定のスキューを形成するために積層鉄心を受ける回転ダイを回転させている。

【0004】 かかる従来の順送り金型手段で製造された積層鉄心はスキューの向きが一定となる。スキューは乱れがなく方向が一定化し、モーターの電気特性の安定化や異常音の発生防止等に効果がある。反面、スキューの向きが一定であるとモーターの回転子は固定子から外に押し出されるような軸方向の力を受けることがある。

【0005】 この問題にはスキューの向きを積層鉄心内で変更させればよいことが知られている。例えば特開昭59-5614号公報では積層鉄心の構成片にかしめ用突起を設け、加圧かしめ積層する金型装置において製造

する際、かしめ用突起を形成するポンチをサーボモータもしくはパルスモーターに連結し、プレスストローク毎に回転させ、積層鉄心に形成されるスキューの形状を変えるようにしたものが提案され、これによるとスキューの向きが変えられ曲線状もしくは直線状のスキューが積層鉄心に形成されるという作用効果があると言われている。

【0006】 また特開昭60-72618号公報には積層鉄心の構成片に、左右対称形の突起を有するパンチでかしめ用突起を形成し、所望スキュー量から割り出した鉄心構成片1枚当たりの回転角度だけ、外形打ち抜きダイを回転させて積層し、途中でスキューの向きを変える回転を与えvスキューの積層鉄心を製造することが開示され、これではvスキューの如く形状が変えられた積層鉄心が製造される作用効果があると言われている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このようにこれまでの技術によるとスキュー形状を変えられた積層鉄心が得られ一応の効果があるが、しかし、かしめ用突起部の嵌合に歪みが発生しこれが積層鉄心をモーターの回転子として使用する際に磁束の流れに悪影響を及ぼす。この問題に対しては積層鉄心を歪取り焼鈍することが考えられるが、該焼鈍を施すことは工程数が増加するとともに生産性が低下することになり、また焼鈍による熱履歴によっては形状不良発生などの新たな問題が生じることがある。

【0008】 また、モーター等の回転装置はそれらが組み込まれる製品の高性能化、高品質化の要求からますます特性向上を要請されている。これへの対処には鉄心の構成片素材自体のグレードアップもあるが、それはコスト高が避け難くなるので、コスト高をまねかずに積層鉄心の形成に際してかしめ嵌合部に歪み発生がなく、また磁束の流れを乱さず回転子として優れ、さらに鉄心素材にの板厚偏差があってもその影響を受けず優れた形状性を有する積層鉄心を得ることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨は、鉄心構成片にかしめ用凹みを形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし前記かしめ用凹みを介して嵌合積層する積層鉄心の製造法において、前記かしめ用凹みを、鉄心構成片の板面に対して傾斜し有底とするとともに、傾斜部間のなす角を90度超～160度未満として形成し、該鉄心構成片を回転ダイに外形抜きし、該回転ダイをスキュー角度回転させて所定数かしめ積層し、その積層厚みが予め定めたスキュー形状変更積層厚みになると前記回転ダイの回転方向を変えて回転させ、また必要に応じて前記スキュー角度に所定角度加えて回し積みし、かしめ積層することを特徴とするスキュー形状を変えた積層鉄心の製造法にある。

## 【0011】

【作用】 本発明では、鉄心構成片のかしめ用凹みを、当

3

該鉄心構成片板面側が傾斜し有底で、前記傾斜部間のなす角度を90度超好ましくは120度以上~160度未満として形成しているから、外形抜きし回転ダイでスキュー角度さらには必要に応じて鉄心構成片の板厚偏差を相殺する所定角度回転させてかしめ積層する際、かしめ用凹みの傾斜部に残留応力が殆ど生じることなくスキューの角度変化に対応した回転がなされる。また、積層厚みが予め定めたスキュー形状積層厚みになると回転方向を変えて積層することによりスキューは形状性よく変えられる。さらに、かしめ用凹み部の面積を小さく形成でき且つ当該箇所には空隙がないから、製造される積層鉄心はモーターの回転子として機能する際に磁束の流れを乱さず電磁気特性が優れたものとなる。

【0012】

【実施例】以下、本発明について1実施例に基づき図面を参照して詳細に説明する。図面において、1Sは第1ステーションで、パイロット孔1、軸孔2が鉄心素材3に穿設される。4はパイロット孔用ポンチ、5は軸孔用ポンチである。

【0013】2Sは第2ステーションで、切り落とし貫通孔6が貫通孔用ポンチ7で穿設される。

【0014】3Sは第3ステーションで、この実施例ではスロット8が穿設される。9は該第3ステーション3Sに設けられたスロット用ポンチである。

【0015】4Sは第4ステーションで、かしめ用凹み10がこの実施例では間隔を置いて軸孔2の同心円上に設けられている。11はかしめ用凹みポンチである。

【0016】かしめ用凹み10は図3に示すように、底12があって、その周りは傾斜面13が形成されている。この傾斜面13間のなす角度Aはスキュー形状を変え、且つかしめ機能を有して磁束流れに乱れを生じさせぬために重要で、この角度Aが90度以下では回転ダイを回転させてスキュー形状を変え、且つかしめる際に鉄心構成片のかしめ傾斜箇所およびその近傍に歪みが多く発生し、磁束流れを阻害する。またスキュー形状の変更に支障をきたす。一方、160度以上になるとかしめ能が減少し、またかしめ用凹み10の面積が大きくなる。かかることから本発明では傾斜面13間の角度を90度超、好ましくは120度以上160度未満とする。

【0017】5Sは第5ステーションで、ポンチ14と回転ダイ15によって積層鉄心となる鉄心構成片16の外形抜きおよびスキュー加工が施され、回転ダイ15内に抜き込まれた鉄心構成片16は先行の鉄心構成片とかしめ用凹み10を介して嵌合され一体に結合される。

【0018】回転ダイ15はダイプレート17およびダイホルダー18がこの実施例ではベアリング19を介して回転可能に支持され、その外側にはスプロケット20が設けられている。21は回転力を伝達するタイミングベルトで、前記スプロケット20と回転駆動装置22例えばサーボモーターとを連結し前記回転ダイ15は回

4

転自在である。回転ダイ15の回転駆動方式はこの実施例に限らず、回転駆動装置22と回転ダイ15を歯車で連結し回転させる手段、前記ポンチ14のプレスストローク信号を介して回転させるインデックス装置等の回転駆動手段等が採用される。

【0019】23は回転駆動制御装置で例えばプレスのストローク信号、鉄心素材4の板厚偏差信号が入力され、前記ストローク信号が入力される毎に回転作動信号を出力する。また、当該回転駆動制御装置23にはスキュー角度が予め入力されていてその回転角で回転ダイ15が回転するように回転駆動装置22に指令信号を出力する。さらに前記ストローク信号と鉄心素材3の板厚信号から積層鉄心厚みを演算算出し、その厚みが予め定めたスキュー形状変更積層鉄心厚みになると、回転方向の変更指令を回転駆動装置22に出力し回転ダイ15の回転向きを逆にスキューの形状を変える。

【0020】前記入力された板厚偏差信号は回転駆動制御装置23に予め設定された許容板厚偏差値と比較され、その大小により板厚偏差をなくすように回し積み回転角度例えば90度を前記スキュー角度に加算して出力する。これにより回転ダイ15は回し積みも兼ねて鉄心構成片16を積層するので、積層枚数が増加しても当該積層鉄心はその左右で高さに差異を呈することなく形状がすぐれる。

【0021】

【発明の効果】本発明は以上のようにかしめ用凹みを、有底でその周りが傾斜し該傾斜面のなす角度を90度超好ましくは120度以上160度未満として形成しているから、回転ダイでスキュー角さらには必要に応じて鉄心構成片の板厚偏差を相殺する所定角度回転させ回し積みする際、かしめ用凹みの傾斜部には残留応力が殆ど生じることなくスキューの角度変化に対応した回転がなされる。また、かしめ用凹み部は面積を小さくでき且つ当該箇所には空隙がないから、製造された積層鉄心は磁束の流れを乱さず電磁気特性が優れたものとなる。さらに鉄心素材の板厚偏差の影響を受けず形状が優れたものが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例においてステーションにおける鉄心構成片を示す図。

【図2】本発明の1実施例における積層鉄心金型装置断面を示す図。

【図3】本発明の1実施例でのかしめ用凹みを示す図。

【図4】本発明の1実施例においてスキュー形状を変えた積層鉄心のかしめ連結を示す図。

【符号の説明】

- 1 パイロット孔
- 2 軸孔
- 3 鉄心素材
- 4 パイロット孔用ポンチ

Best Available Copy

5

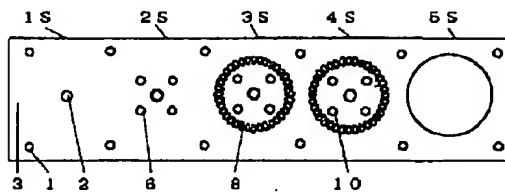
6

- 5 軸孔用ポンチ
- 6 切り落とし貫通孔
- 7 貫通孔用ポンチ
- 8 スロット
- 9 スロット用ポンチ
- 10 かしめ用凹み
- 11 かしめ用凹みポンチ
- 12 底
- 13 傾斜面
- 14 ポンチ

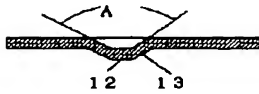
- 15 回転ダイ
- 16 鉄心構成片
- 17 ダイプレート
- 18 ダイホルダー
- 17 ベアリング
- 19 スプロケット
- 20 タイミングベルト
- 21 回転駆動装置
- 22 回転駆動制御装置

10

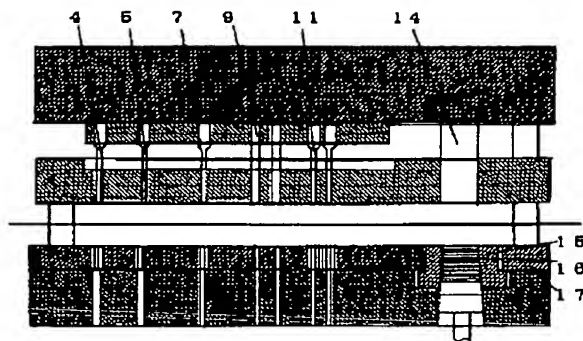
【図1】



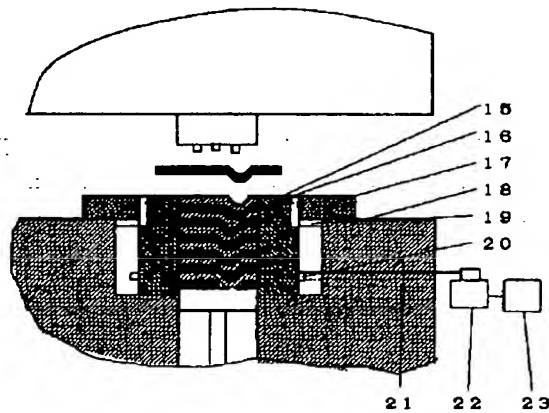
【図3】



【図2】



【図4】



best Available Copy